



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 196 43 451 A 1**

51 Int. Cl.⁸:
B 60 R 16/02
G 08 C 23/04
H 04 L 25/26

21 Aktenzeichen: 196 43 451.3
22 Anmeldetag: 10. 10. 96
43 Offenlegungstag: 28. 8. 97

DE 196 43 451 A 1

66 Innere Priorität:
196 09 273.6 27.02.96
71 Anmelder:
Petri AG, 63743 Aschaffenburg, DE

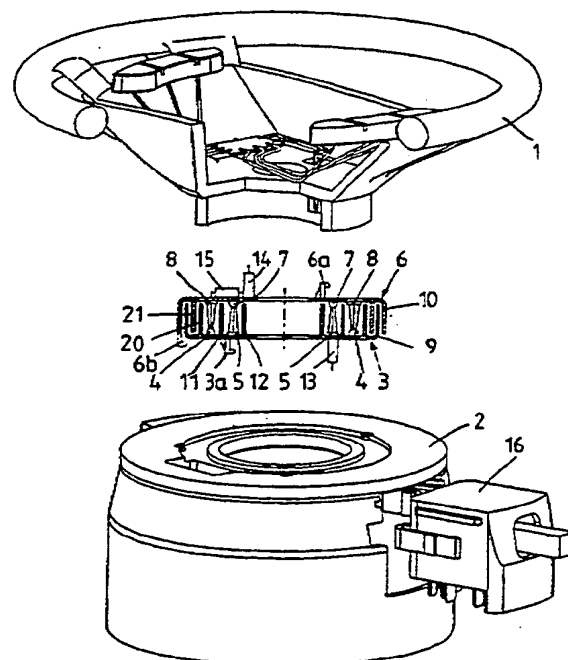
74 Vertreter:
Maikowski & Ninnemann, Pat.-Anw., 10707 Berlin

72 Erfinder:
Bonn, Helmut, 63808 Haibach, DE; Zawidzki, Ulrich,
63834 Sulzbach, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Verfahren und Vorrichtung zur berührungslosen Übertragung elektrischer Energie und von Daten in Kraftfahrzeugen

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur berührungsfreien Übertragung elektrischer Energie und von Daten in einem Kraftfahrzeug zwischen einem Lenkrad und stationär angeordneten Fahrzeugbaugruppen. Erfindungsgemäß erfolgt die Übertragung optoelektronisch, vorzugsweise im infraroten Wellenlängenbereich. In einer Lenkradbaugruppe und in einer stationären, der Lenkradbaugruppe benachbarten Baugruppe sind mindestens ein sich gegenüberliegender optoelektronischer Sender (4) und Empfänger (8) vorgesehen. Diese Art der Übertragung von Energie und von Daten ermöglicht große Luftspalte zwischen den stationären und sich drehenden Stromübertragungselementen.



DE 196 43 451 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 07. 97 702 035/569

9/24

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur berührungslosen Übertragung elektrischer Energie und von Daten nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Es ist bekannt, mittels induktiver Stromübertragung in einem Kraftfahrzeug den Zündstrom von der Zentral elektronik zum Airbag im Lenkrad zu übertragen, sowie vom Lenkrad aus Steuerströme für das Horn, Tempomat, Radiofunktionen usw. zu den Verbrauchern zu übertragen.

Aus der EP O 183 580 ist eine Vorrichtung zur berührungslosen Übertragung von Informationen von stationär angeordneten Fahrzeugbaugruppen auf Baugruppen bekannt, die am Lenkrad vorgesehen sind. Fahrzeugseitig ist stationär eine ringförmige, von einem Schalenkern umhüllte Primärspule und auf der Lenkradseite eine mit dem Lenkrad drehbare ringförmige, von einem Schalenkern umhüllte Sekundärspule koaxial zur Längsachse angeordnet, wobei zwischen den Schalenkernen ein Luftspalt besteht.

Der Nachteil dieser Anordnung besteht darin, daß für die Gewährleistung der sicheren und störungsfreien Übertragung von Impulsen der Luftspalt nicht verändert werden darf. Deshalb sind besondere mechanische Elemente zur Konstanthaltung des Luftspaltes vorgesehen.

Dieser Nachteil soll bei einer Vorrichtung zur Übertragung von elektrischer Energie und Daten in Kraftfahrzeugen (DE 41 20 650) dadurch vermieden werden, daß koaxial zu einem zweiteiligen Transformator ein Kondensator angeordnet ist. Dieser besteht aus fahrzeugseitig stationären, die Lenksäule umgebenden Leiterbahnen und lenkradseitig gegenüberstehenden, die Lenkwelle umgebenden, drehfest mit dieser verbundenen Leiterbahnen mit dazwischenliegendem Luftspalt. Die Übertragung der Energie erfolgt auf induktivem Wege durch die von Schalenkernen umhüllten Spulen des Transformators.

Die Daten vom Lenkrad zur Fahrzeugseite bzw. von der Fahrzeugseite zum Lenkrad werden über den von der induktiven Energieübertragung unabhängigen Kondensator übertragen. Der Kondensator ist fahrzeug- und lenkradseitig an gleichartige Ansteuer- und Auswerteschaltungen angeschlossen.

Der Luftspalt zwischen den Schalenkernen beträgt 0,3 bis 1 mm. Die Luftspaltdicke zwischen den Leiterbahnen der Kondensatoren beträgt 0,2 bis 0,5 mm. Diese geringen Spaltbreiten stellen auch bei dieser Vorrichtung einen Nachteil dar.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei der berührungsfreien Übertragung von Energie und Daten von einem Lenkrad auf stationäre Baugruppen eines Kraftfahrzeuges oder umgekehrt größere Luftspalte zu ermöglichen.

Erfindungsgemäß wird das gemäß den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 erreicht.

Bei einem Verfahren zur berührungsfreien Übertragung elektrischer Energie und von Daten in einem Kraftfahrzeug zwischen einem Lenkrad und stationär angeordneten Fahrzeugbaugruppen erfolgt die Übertragung erfindungsgemäß optoelektronisch, vorzugsweise im infraroten Wellenlängenbereich. Diese Art der Übertragung von Energie und von Daten ermöglicht große Luftspalte zwischen den stationären und sich drehenden Stromübertragungselementen. Schleifgeräusche können somit nicht auftreten.

Eine Vorrichtung zur berührungsfreien Übertragung elektrischer Energie und von Daten in einem Kraftfahrzeug zwischen einem Lenkrad und stationär angeordneten Fahrzeuggruppen, insbesondere zur Durchführung des vorgenannten Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß in einer Lenkradbaugruppe und in einer stationären, der Lenkradbaugruppe benachbarten Baugruppe mindestens ein sich gegenüberliegender optoelektronischer Sender und Empfänger vorgesehen sind.

In einer ersten Ausführungsform ist vorgesehen, daß auf einem mit dem Lenkrad verbundenen Rotor optoelektronische Empfänger und Sender ringförmig mit Abstand zueinander angeordnet sind und daß diesen auf einem Stator ebenfalls ringförmig angeordnete optoelektronische Sender und Empfänger zugeordnet sind. Mit dieser Anordnung ist einerseits die Übertragung von Energie und Daten vom Stator zum Rotor in einem ersten Stromkreis und andererseits die Übertragung von Daten vom Rotor zum Stator in einem zweiten Stromkreis möglich.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß auf einem mit dem Lenkrad verbundenen Rotor optoelektronische Empfänger ringförmig mit Abstand zueinander angeordnet sind, denen ringförmig angeordnete optoelektronische Sender am Stator zugeordnet sind, und daß auf dem Rotor weiterhin mindestens ein optoelektronischer Sender vorgesehen ist, dem ein glasklarer Ring für die Lichtübertragung zum Stator und am Stator ein optoelektronischer Empfänger zugeordnet sind.

Bei dieser Ausführungsform werden wie bei der vorher beschriebenen ersten Ausführungsform Daten und Energie vom Stator zum Rotor über eine Vielzahl von Sendern und Empfängern übertragen. Im Unterschied zur ersten Ausführungsform kann die Datenübertragung vom Rotor zum Stator wegen der Lichtübertragung mittels des glasklaren Ringes und der dabei erreichten guten axialen und radialen Lichtverteilung nur mit einem oder wenigen Sendern erfolgen und es ist auch nur ein optoelektronischer Empfänger am Rotor erforderlich. Dadurch ergibt sich als zusätzlicher Vorteil gegenüber der ersten Ausführungsform neben der Verringerung der Bauelementezahl eine Einsparung an Energie.

Der glasklare Ring ist vorzugsweise am Rotor befestigt oder an diesem mittels der 2-K-Technik angespritzt und besteht vorzugsweise aus Kunststoff. Es ist weiter zweckmäßig, als optoelektronische Sender am Rotor zwei Leuchtdioden vorzusehen, denen als optoelektronischer Empfänger am Stator eine Fotozelle zugeordnet ist.

Es ist zweckmäßig, daß der Stator und der Rotor übereinandergreifende Außenränder aufweisen, daß der Stator oder der Rotor ringförmig verlaufende Zwischenwände aufweisen, und daß zwischen den Außenrändern und einer Zwischenwand sowie zwischen zwei Zwischenwänden die optoelektronischen Sender bzw. Empfänger angeordnet sind. Somit sind die Stromübertragungselemente jedes Stromkreises auch optisch klar voneinander getrennt. Weiterhin ist es zweckmäßig, daß zwischen den Außenrändern und den sich anschließenden optoelektronischen Sendern und Empfängern weitere Zwischenwände vorgesehen sind, die ein radiales Labyrinth bilden. Dieses trägt dazu bei, die Verschmutzung der optoelektronischen Sender und Empfänger zu verringern.

Es ist vorteilhaft, die Sender und Empfänger auf je einer Leiterplatte im Stator und Rotor zu befestigen,

wobei der Stator insbesondere im Lenkstockscharter und der Rotor im unteren Bereich des Lenkrades angeordnet sind.

Da optoelektronisch nur eine geringe elektrische Leistung übertragen werden kann, die bei ca. 30 mW liegt, ist es zweckmäßig, am Lenkrad oder am Rotor einen Energiespeicher für die Zündung des Gasgenerators des Airbags vorzusehen. Damit wird eine zusätzliche Sicherheit geschaffen, daß die Zündvorrichtung des Gasgenerators im Crashfall zuverlässig mit Energie versorgt wird.

Es ist weiterhin zweckmäßig, daß im Stator die Stromversorgung, ein Modulator, ein Mikroprozessor und ein Buswandler und daß im Rotor oder im Lenkrad ein Modulator, ein Spannungswandler, ein Mikroprozessor, eine Airbagendstufe mit dazugehörigem Meßkreis, ein Energiespeicher für die Zündung des Gasgenerators des Airbags, ein Lenkwinkelsensor und eine Ein/Ausgangsstufe vorgesehen sind.

Die Lenksäulenverkleidung ist so ausgestaltet, daß der Stator axial in diese einschiebbar ist, und daß der Blinkerschalter radial in diese einschiebbar ist und anschließend befestigt werden kann. Der Stator ist an der Lenksäulenverkleidung und der Rotor am Lenkrad befestigt. Der Rotor ist zweckmäßig mit dem Stator verrastet, d. h. er ist zwar gegenüber diesem drehbar, kann nach dem Verrasten in axialer Richtung aber nicht von diesem getrennt werden. Stator und Rotor können so als komplette Baueinheit vormontiert werden und als solche komplett mit dem Lenkrad vormontiert und geliefert werden. Der Stator wird dann erst nach dem Aufsetzen des Lenkrades auf die Lenksäule mit der Lenksäulenverkleidung fest verbunden.

Die Erfindung soll in einem Ausführungsbeispiel anhand von Zeichnungen erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht einer zweiten Ausführungsform;

Fig. 3 ein Blockschaltbild mit einer erfindungsgemäßen Übertragungsvorrichtung.

Die Fig. 1 zeigt ein Multifunktionslenkrad 1 und eine stationäre Lenksäulenverkleidung 2, die Baugruppen aufweisen, zwischen denen Energie und Daten übertragen werden sollen. Zu diesem Zweck sind an einem Stator 3 Lichtemitterdioden (LED) 4 als Sender und Fotozellen 5 als Empfänger ringförmig angeordnet. Der Stator 3 ist an der Lenksäulenverkleidung 2 mittels Befestigungshaken 3a befestigt.

Dem Stator 3 ist ein Rotor 6 zugeordnet, an dem LED 7 als Sender und Fotozellen 8 ringförmig angeordnet sind. Dabei bilden die LED 4 des Stators 3 und die Fotozellen 8 des Rotors 6 eine Übertragungsstrecke in einem ersten Stromkreis, in dem Energie und Daten von stationären Baugruppen des KFZ zum Lenkrad übertragen werden. Die LED 7 des Rotors 6 und die Fotozellen 5 des Stators 3 bilden eine Übertragungsstrecke in einem zweiten Stromkreis, in dem Daten vom Lenkrad zu stationären Baugruppen übertragen werden. Der Rotor 6 ist mittels Befestigungshaken 6a am Lenkrad befestigt. Zusätzlich können auch Haken 6b vorgesehen sein, mit deren Hilfe der Stator mit dem Rotor verrastet ist, so daß Stator und Rotor zusammen mit dem Lenkrad eine Baugruppe bildet, die dem Fahrzeughersteller angeliefert wird.

Der Stator 3 und der Rotor 6 sind kreisförmig und weisen einen Außenrand 9 bzw. 10 auf. Dabei greift im eingebauten Zustand der Außenrand 10 des Rotors über

den Außenrand 9 des Stators. Weiterhin weist der Stator zwei ringförmige Zwischenwände 11, 12 auf, die sich bis zum Rotor erstrecken, wobei aber für das Funktionieren der Übertragungsstrecken ein bestimmter Maximalspalt zwischen beiden nicht erforderlich ist. Dieser Spalt kann so groß gewählt werden, daß keine hohe Fertigungsgenauigkeit erforderlich ist, und das Schleifen zwischen dem Stator und dem Rotor mit Sicherheit vermieden wird. Zwischen den Außenrändern 9, 10 und den Zwischenwänden 20, 21 einerseits und der Zwischenwand 11 andererseits erstrecken sich die LED 4 und die Fotozellen 8 der Übertragungsstrecke des ersten Stromkreises. Zwischen den Zwischenwänden 11 und 12 erstrecken sich die LED 7 und die Fotozellen 5 der Übertragungsstrecke des zweiten Stromkreises. Aus der Fig. 1 ist erkennbar, daß die LED 4 und Fotozellen 8 einerseits und die LED 7 und Fotozellen 5 andererseits optisch weitestgehend gegeneinander abgeschirmt sind.

Der Stator ist mit einem elektrischen Anschluß 13 und der Rotor mit einem elektrischen Anschluß 14 versehen.

Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 2 weist der Stator 3 ebenfalls ringförmig angeordnete Lichtemitterdioden (LED) 4 als Sender auf, denen am Rotor 6 Fotozellen 8 ringförmig zugeordnet sind. Dabei bilden die LED 4 des Stators 3 und die Fotozellen 8 des Rotors 6 wieder die Übertragungsstrecke in einem ersten Stromkreis, in dem Energie und Daten von stationären Baugruppen des KFZ zum Lenkrad übertragen werden. Abweichend zur ersten Ausführungsform sind als Sender am Rotor lediglich zwei Leuchtdioden 22, 23 vorgesehen, die in einem glasklaren Kunststofftring 24 eingebettet sind, der ebenfalls am Rotor befestigt ist oder mittels der sogenannten 2-K-Technik angespritzt ist. Diesen Leuchtdioden ist am Stator lediglich eine Fotozelle 25 als Empfänger zugeordnet. Die Leuchtdioden 22, 23 des Rotors 6 und die Fotozelle 25 des Stators 3 bilden die Übertragungsstrecke in dem zweiten Stromkreis, in dem Daten vom Lenkrad zu stationären Baugruppen übertragen werden.

Aus dem Blockschaltbild der Fig. 3 sind die Übertragungsstrecken und deren Anbindung nochmals schematisch dargestellt. An den Stator 3 sind eine Stromversorgung, ein Modulator, ein Mikroprozessor und ein Buswandler angeschlossen. An den Rotor 6 sind ein Spannungswandler, der Energiespeicher, ein Modulator, eine Ein/Ausgangsstufe, ein Lenkwinkelsensor, ein Mikroprozessor und eine Airbagendstufe mit zugehörigem Meßkreis angeschlossen. Weiterhin sind am Lenkrad ein Multifunktionstaster 17 eine Airbagauslösung 18 und Anzeige LEDs 19 vorgesehen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur berührungsfreien Übertragung elektrischer Energie und von Daten in einem Kraftfahrzeug zwischen einem Lenkrad und stationär angeordneten Fahrzeugbaugruppen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Übertragung optoelektronisch erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragung im infraroten Wellenlängenbereich erfolgt.
3. Vorrichtung zur berührungsfreien Übertragung elektrischer Energie und von Daten in einem Kraftfahrzeug zwischen einem Lenkrad und stationär angeordneten Fahrzeuggruppen, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß in einer Lenk-

radbaugruppe und in einer stationären, der Lenkradbaugruppe benachbarten Baugruppe mindestens ein sich gegenüberliegender optoelektronischer Sender (4) und Empfänger (8) vorgesehen sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß auf einem mit dem Lenkrad verbundenen Rotor (6) optoelektronische Empfänger (8) und Sender (7) ringförmig mit Abstand zueinander angeordnet sind und daß diesen auf einem Stator (3) ebenfalls ringförmig angeordnete optoelektronische Sender (4) und Empfänger (5) zugeordnet sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß auf einem mit dem Lenkrad verbundenen Rotor (6) optoelektronische Empfänger (8) ringförmig mit Abstand zueinander angeordnet sind, denen ringförmig angeordnete optoelektronische Sender (4) am Stator (3) zugeordnet sind, und daß auf dem Rotor (6) weiterhin mindestens ein optoelektronischer Sender (22, 23) vorgesehen ist, dem ein glasklarer Ring (24) für die Lichtübertragung zum Stator (3) und am Stator (3) ein optoelektronischer Empfänger (25) zugeordnet sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der glasklare Ring (24) am Rotor (6) befestigt oder mittels der 2-K-Technik angespritzt ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der glasklare Ring (24) aus Kunststoff besteht.

8. Vorrichtung nach Anspruch 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß als optoelektronische Sender am Rotor (6) zwei Leuchtdioden (22, 23) vorgesehen sind, denen als optoelektronischer Empfänger am Stator (3) eine Fotozelle (25) zugeordnet ist.

9. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Stator (3) und der Rotor (6) übereinandergreifende Außenränder (9, 10) aufweisen, daß der Stator (3) oder der Rotor (6) ringförmig verlaufende Zwischenwände (11, 12) aufweisen, und daß zwischen den Außenrändern (9, 10) und einer Zwischenwand (11) die Sender (4) und Empfänger (8) sowie zwischen den zwei Zwischenwänden (11, 12) die Sender (7) und Empfänger (5) angeordnet sind.

10. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 3 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß Sender und Empfänger auf je einer Leiterplatte im Stator (3) und Rotor (6) befestigt sind.

11. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 3 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Stator (3) am Lenkstockschalter und der Rotor (6) im unteren Bereich des Lenkrades (1) angeordnet sind.

12. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 3 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß ein Energiespeicher (15) für die Zündung des Gasgenerators des Airbags am Lenkrad (1) oder am Rotor (6) vorgesehen ist.

13. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 3 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß im Stator (3) die Stromversorgung, ein Modulator, ein Mikroprozessor und ein Buswandler und daß im Rotor (6) oder im Lenkrad ein Modulator, ein Spannungswandler, ein Mikroprozessor, eine Airbagendstufe mit dazugehörigem Meßkreis, ein Energiespeicher für die Zündung des Gasgenerators des

Airbags, ein Lenkwinkelsensor und eine Ein/Ausgangsstufe vorgesehen sind.

14. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 3 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Stator (3) axial in die Lenksäulenverkleidung (2) einschiebbar ist, und daß der Blinkerschalter (16) radial in diese einschiebbar ist.

15. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 3 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (6) am Lenkrad (1) und der Stator (3) an der Lenksäulenverkleidung (2) befestigt ist.

16. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 3 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor mit dem Stator verrastet ist.

17. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 3 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Außenrändern und den sich anschließenden optoelektronischen Sendern und Empfängern weitere Zwischenwände (20; 21) vorgesehen sind, die ein radiales Labyrinth bilden.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

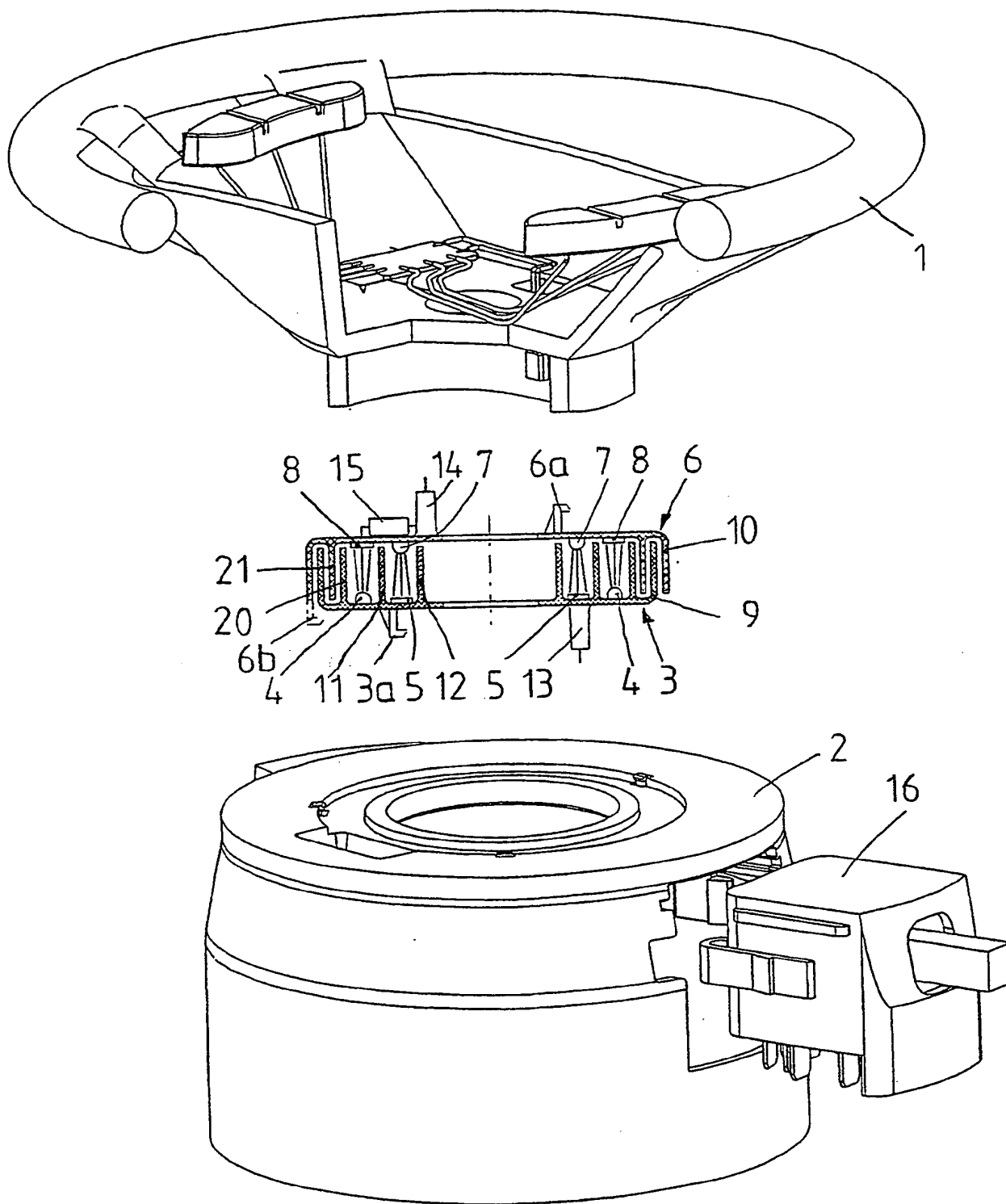


Fig. 1

*

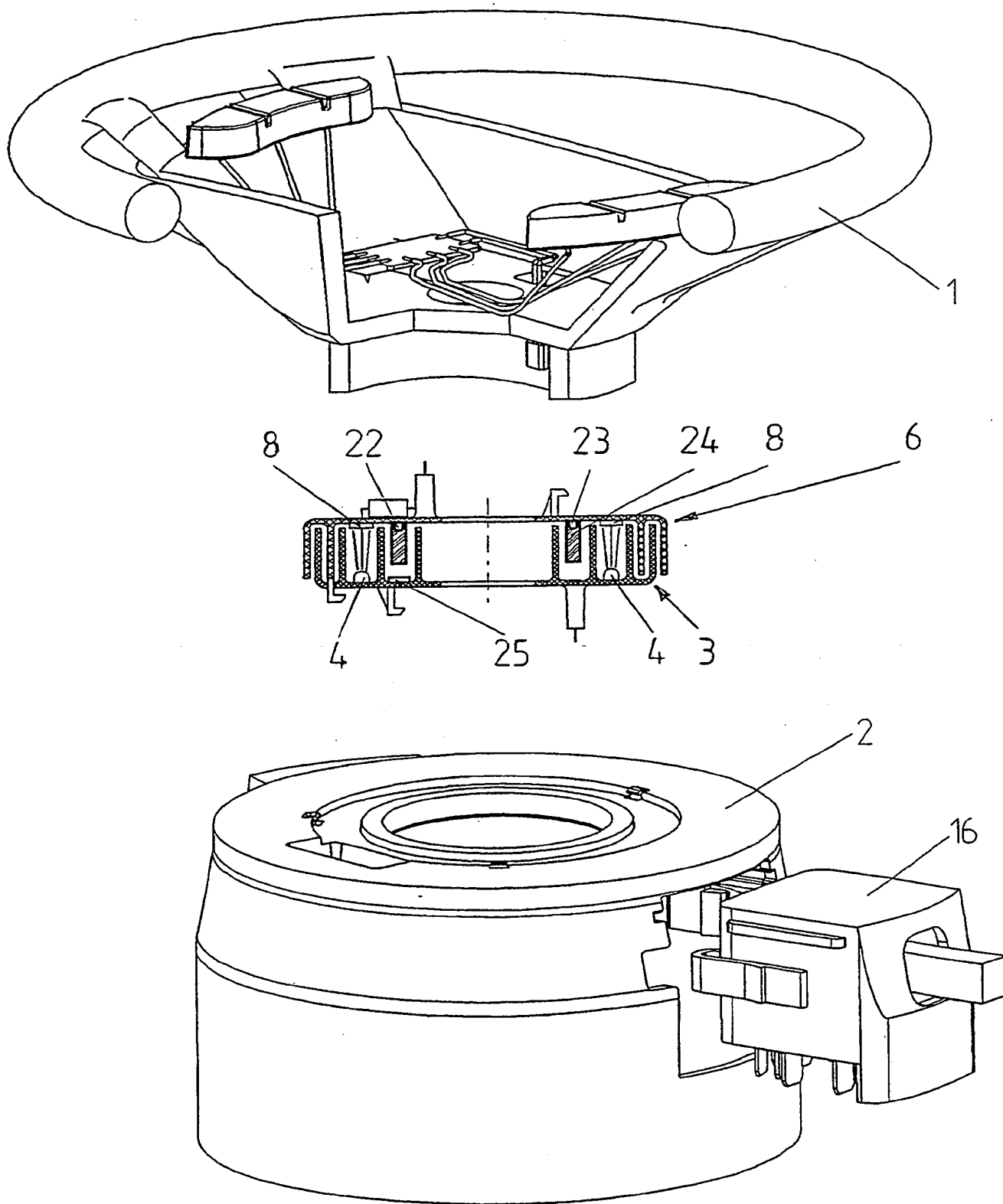


Fig. 2

Best Available Copy

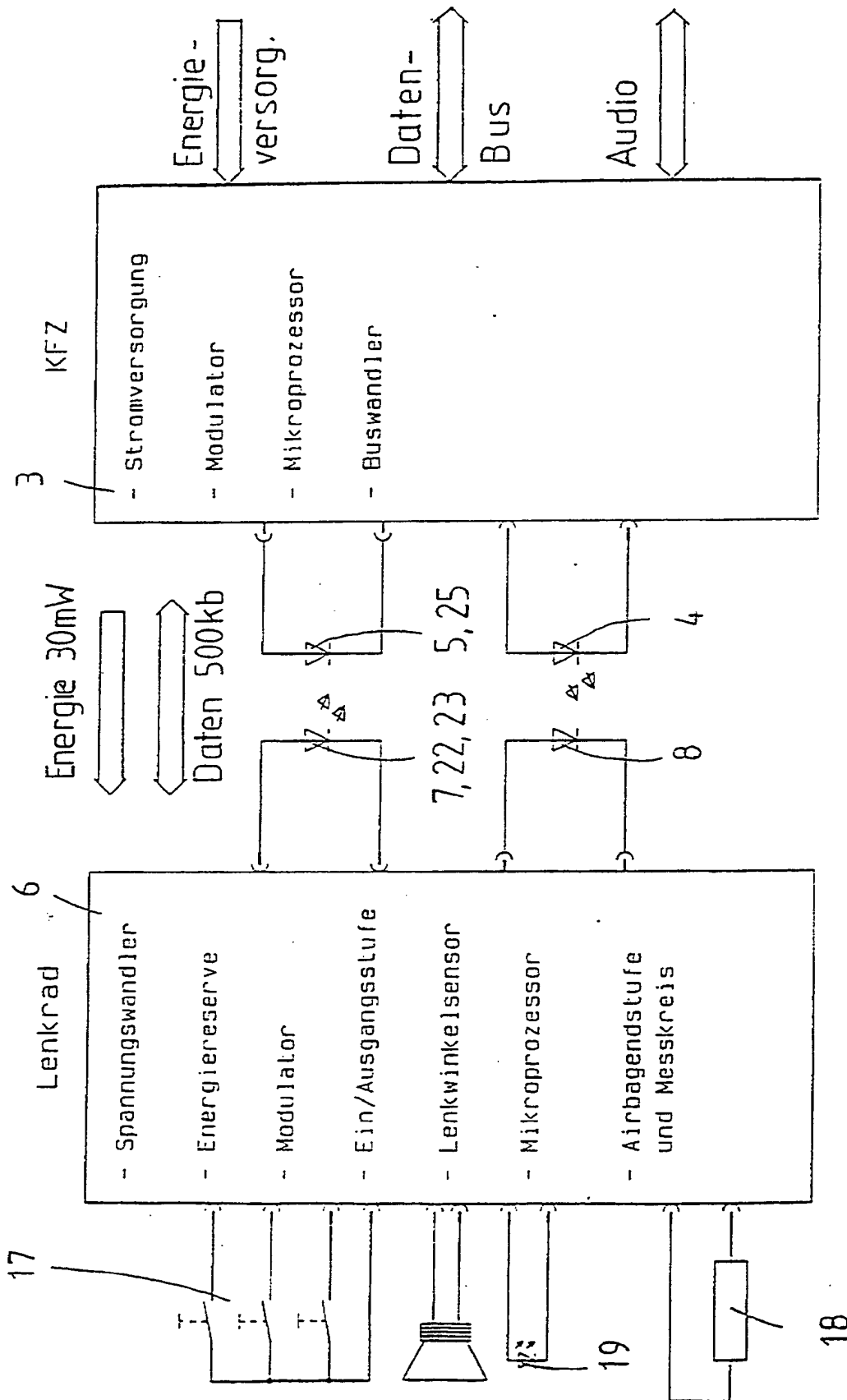


Fig. 3